



Bloque I: Introducción a la Química



Estequiometría

1.- Calentando hasta fusión el clorato de potasio se obtiene oxígeno y cloruro de potasio.

a) Ajusta la reacción de descomposición térmica del clorato de potasio.

b) ¿Cuántos moles de clorato de potasio son necesarios para obtener 0,6 moles de oxígeno?.

c) Calcula los gramos de cloruro de potasio obtenidos con los moles de clorato de potasio.

Sol:

2.- Un trozo de calcita, constituido totalmente por carbonato de calcio pesa 3,84 g. ¿Cuánto pesará si, después de ser triturado, se calcina descomponiéndose en óxido de calcio y dióxido de carbono?..

3.- El cloruro de hidrógeno se obtiene agregando ácido sulfúrico concentrado al cloruro de sodio, obteniéndose, además, sulfato de sodio. Calcula:

a) El volumen obtenido de HCl a 67°C y 1 atm, si se parte de 12, 55 Kg de cloruro de sodio.

b) La cantidad de ácido sulfúrico puro necesario.

c) Volumen de disolución de ácido sulfúrico 10 M gastado.

Sol:

4.- Han ardido en el aire 0,486 g de una cinta de magnesio calcula:

a) La cantidad de óxido formado.

b) Los volúmenes de oxígeno y de aire medidos en c.n. que han intervenido en la combustión, si el 20% del volumen de aire es oxígeno.

Sol:

5.- El cinc se disuelve en ácido sulfúrico según la reacción: cinc + ácido sulfúrico → sulfato de cinc + hidrógeno ¿Qué masa de cinc puede disolverse en 500 ml de ácido sulfúrico del 25% en peso y densidad 1,09 g/cc? ¿Qué volumen de hidrógeno se desprende en c.n.?

Sol: a) 90,92 g b) 31,136 L

6.- Se han echado en un matraz Erlenmeyer con agua 10,2 mL de clorhídrico de 42% en masa y 1,20 g/cc de densidad. Después ha sido neutralizado* con 42,8 mL de una disolución de hidróxido de potasio. ¿Cuál es la concentración de esta disolución?

Sol:

7.- Una mezcla de hidróxido de potasio y cloruro de sodio pesa 2,24 g. Disuelta en agua se neutraliza con 35,4 ml de una disolución 0,50 M de ácido sulfúrico. Halla el porcentaje de cloruro de sodio que contiene la mezcla.

Sol:

8.- Se toman 12,4 mL de una lejía de sosa (NaOH) y después de diluirla, es neutralizada* con 18,2 mL de ácido clorhídrico 0,15 M. ¿Cuál es la concentración de esa lejía en gramos de NaOH por litro?

Sol:

9.- Ha reaccionado una mezcla detonante formada por 0,2 moles de hidrógeno y 0,2 moles de oxígeno en el interior de una bombona calorimétrica (recipiente de acero de paredes resistentes). Si la capacidad de la misma es de 800 mL y la temperatura final 0°C, calcula:

a) Los moles del gas en exceso que no han reaccionado.

b) La presión en el interior, si se desprecia el volumen de agua condensada así como su presión de vapor.

Sol:

10.- Si se calienta en un recipiente cerrado 5,25 g de limaduras de hierro con 4,32 g de azufre en polvo, ¿qué cantidad de sulfuro ferroso se producirá? ¿Cuál de los dos reactivos está en exceso y en qué cantidad?

Sol:

* La neutralización es una reacción que tiene lugar entre un ácido y una base obteniéndose una sal (anión del ácido más catión de la base) + agua



11.- Han reaccionado 3,27 g de cinc con una disolución de ácido sulfúrico que contiene 0,15 mol de ácido sulfúrico. Calcula:

- El reactivo que está en exceso y su cantidad.
- El volumen de hidrógeno obtenido medido a 17 °C y 700 mmHg. Sol:

12.- En la reacción de 100 g de carbonato cálcico con una disolución de medio litro de ácido clorhídrico 6 M, se obtiene cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua. Calcula el reactivo que está en exceso y su cantidad. Sol: 36,5 g de HCl

13.- Si en un recipiente cerrado hay 3,55 g de cloro y 0,025 mol de hidrógeno y reaccionan hasta agotarse el reactivo en defecto,

- ¿qué cantidad de HCl se formará?
- Si el cloruro de hidrógeno se burbujea en una disolución que contiene 5,00 g de hidróxido de sodio. ¿Reaccionará totalmente?. Si hay exceso de NaOH, indica cuánto. Sol: a) 1,825 g b) 3,0 g

14.- Una muestra de marga (roca caliza con arcilla) ha pesado 5,54 g. Al reaccionar con ácido clorhídrico se han recogido 850 mL de CO₂ medidos en c.n.

- ¿Qué porcentaje de carbonato de calcio tiene la marga?
- Si el ácido clorhídrico contiene 18% de HCl. ¿cuántos gramos de esa disolución han sido necesarios para que reaccione toda la muestra.
- ¿Cuál es su volumen si la densidad es 1,16 g/cc? Sol: a) 68,59%, b) 15,41 g, c) 13,28 cc

15.- Una muestra de 12,84 g de blenda contiene el 80% de ZnS. Calcula:

- La cantidad de SO₂ producido en la tostación de la muestra.
- Los gramos de óxido de cinc obtenidos. Sol: a) 6,72 g, b) 8,55 g

16.- La cal viva, constituida principalmente por óxido de calcio, se obtiene calcinando la piedra caliza. Si se calcinan 120 Kg de caliza que contiene 96% de carbonato de calcio. ¿qué cantidad de cal se obtiene si en la misma se incluyen las impurezas de la caliza?. Calcula también la cantidad de CO₂ emitido a la atmósfera. Sol: 69,3 Kg de cal; 50,69 Kg CO₂

17.- Si la combustión de una botella de 1 Kg de butano ha sido completa, calcula:

- El volumen de aire medido en c.n. necesario para la combustión, suponiendo que contiene 20% de oxígeno.
- El volumen de CO₂ emitido a la atmósfera, medido en c.n.

Sol: a) ; b).

18.- Si el hierro dulce contiene 0,2% de carbono, ¿qué volumen de hidrógeno medido a 310°K y 1,2 atm se desprenderá al tratar con ácido sulfúrico diluido una muestra de 1,118 g de ese hierro?. Sol: 424 mL

19.- Una muestra de 1 g de galena contiene 50% de sulfuro plumboso. Calcula:

- La cantidad de óxido sulfuroso producido en la tostación de la muestra.
- La cantidad de ese óxido si el rendimiento de la reacción de tostación es del 50%.

Sol: a) 0,13 g, b) 0,065 g

20.- En 0,1 Kg de mineral de calcita, 75% es carbonato de calcio, al descomponer térmicamente el carbonato de calcio se obtienen 9 L de dióxido de carbono en c.n., y cal viva (óxido d calcio). ¿Cuál es el rendimiento de la reacción? Sol: 53,6%.

- 21.-** Se ha calentado, previamente pulverizados por separado, 10,70 g de cloruro de amonio y óxido de calcio en exceso, obteniéndose cloruro de calcio y 4,03 litros de amoniaco en c.n.. ¿Cuál ha sido el rendimiento de la reacción?
Sol: 90%
- 22.-** Se prepara una disolución disolviendo 180 g de hidróxido de sodio en 400 g de agua. La densidad de la disolución resultante es 1,340 g/cc, a) Calcular la molaridad de la disolución resultante. b) Calcular los gramos de ácido clorhídrico necesarios para neutralizar 1 L de disolución.
Sol: a) 10,4 M, b) 369,8 g
- 23.-** Un globo se llena con hidrógeno procedente de la reacción siguiente:
hidruro de calcio + agua \Rightarrow hidróxido de calcio + hidrógeno
Escribe y ajusta la ecuación química. a) ¿Cuántos gramos de dihidruro de calcio harán falta para producir 5 litros de hidrógeno en c.n., para llenar el globo. b) ¿qué volumen de ácido clorhídrico 0,5 M será necesario para que reaccione con todo el hidróxido de calcio formado?
- 24.-** La gasolina es una mezcla de hidrocarburos entre los que se encuentra el octano. a) Escribe y ajusta la ecuación para la combustión del octano. b) Sabiendo que el porcentaje de oxígeno en el aire es del 21% en vol, calcular el volumen de aire, en c.n. necesario para quemar 2,5 litros de octano de densidad 0,703 Kg/dm³.
Sol: 20595 litros
- 25.-** Se mezclan 2 litros de cloro gaseoso, medidos a 97°C y 3 atm, 3,45 g de sodio metálico, y se deja reaccionar para formar cloruro de sodio. Suponiendo que la reacción es completa. ¿Qué reactivo está en exceso, y cuántos moles de él quedan sin reaccionar? ¿qué masa de cloruro de sodio se forma?
Sol: 0,125 moles de cloro, 8,775 g de cloruro de sodio
- 26.-** El ácido sulfúrico reacciona con cloruro de sodio dando ácido clorhídrico y sulfato sódico. Escribe y ajusta la ecuación química del proceso. Calcular los gramos de ácido sulfúrico del 90% de pureza que serían necesarios para obtener 20 g de ácido clorhídrico del 38% de riqueza.
Sol: 11,33 g
- 27.-** El clorato de potasio se descompone por el calor en cloruro de potasio y oxígeno molecular. ¿Qué volumen de oxígeno, a 125°C y 1 atm, puede obtenerse por descomposición de 148 g de una muestra que contiene el 87% en peso de clorato de potasio? ¿cuántas moléculas de oxígeno se formarán?
Sol: 51,4 L. $9,45 \cdot 10^{23}$ moléculas
- 28.-** Considere una muestra de 158 g de trióxido de azufre a 25°C en un recipiente de 10 litros de capacidad. ¿Qué presión ejerce el gas? ¿Cuántas moléculas de oxígeno harían falta para ejercer la misma presión? ¿qué masa de dióxido de azufre puede obtenerse de la descomposición de la muestra de trióxido de azufre si el rendimiento es del 85%?
Sol: a) 4,81 atm, $1,186 \cdot 10^{24}$ moléculas. b) 107,5 g
- 29** Una fábrica produce cal a partir de calcita, mediante la reacción:
carbonato de calcio \Rightarrow óxido de calcio + dióxido de carbono
Calcula la producción diaria de óxido de calcio si la fábrica consume 50 Tm de calcita del 85% de pureza en carbonato de calcio, y el rendimiento de la reacción es del 95%.
Sol: $2,27 \cdot 10^4$ kg
- 30.-** Mediante la descomposición de la azida sódica, NaN₃, en N₂ y Na, ¿qué cantidad de azida sódica se necesita para preparar 42,02 g de N₂, si el rendimiento de la operación es del 85%? ¿Cuál es la composición centesimal de la azida sódica?
Sol: 74,245 g
- 31.-** El mineral empleado para obtener hierro fundido en un alto horno contiene 75% de óxido férrico. Si de una tonelada de mineral se obtiene 425 Kg de hierro fundido que, a su vez, contiene 95% de hierro puro, ¿cuál ha sido el rendimiento de la operación?
Sol: 77,05%

32.- El aluminio reacciona con el ácido clorhídrico dando cloruro de aluminio e hidrógeno. Se hacen reaccionar 100 g de una muestra de aluminio del 81% de pureza con ácido clorhídrico. Calcular: a) el volumen de disolución de ácido clorhídrico 5 M, necesario para la reacción; b) el volumen de hidrógeno gaseoso, medido a 27°C y 740 mm de Hg.
Sol: a) 1,8 L. b) 113,7 L

33.- ¿Cuál es la composición porcentual de un latón rojo, que contiene únicamente Cu, Pb y Zn, si una muestra que pesa 1,528 g produce 0,0120 g de sulfato plumboso y 0,2206 g de pirofosfato de cinc?
Sol: 6,2% de Zn, 0,54% de Pb y 93,26% de Cu

34.- En un reactor de 10 litros se introducen 2,0 g de hidrógeno, 8,4 g de nitrógeno y 4,8 g de metano, y se lleva la temperatura hasta 100 °C. Los gases no reaccionan entre sí en estas condiciones. ¿Cuál es la presión parcial de cada uno de los gases? ¿Qué presión total se alcanza en el reactor si la temperatura se eleva hasta 175°C?
Sol: a) 3,05, 0,917, 0,917, b) 5,86 atm.

35.- El ácido sulfúrico reacciona con el cloruro de sodio para dar sulfato de sodio y ácido clorhídrico. Se añaden 50 ml de ácido sulfúrico del 98% en peso y densidad 1,835 g/cm³, sobre una muestra de 87 g de cloruro de sodio. Suponiendo que la reacción es completa. ¿Qué reactivo se encuentra en exceso, y cuántos moles del mismo quedan sin reaccionar? ¿Qué masa de sulfato de sodio se obtiene en la reacción?
Sol: a) 0,174 moles. B) 105,6 g

36 Se tiene una disolución de ácido sulfúrico del 98% en peso y densidad 1,84 g/mL. ¿Cuántos ml de dicha disolución son necesarios para preparar 250 ml de disolución 0,3 M? ¿cuántos ml de disolución diluida son necesarios para neutralizar 11,2 g de hidróxido de potasio?
Sol:

37.- En la tostación de la piritita según la reacción: $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 8\text{SO}_2 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3$. . Determinar: a) La cantidad de dióxido de azufre que se obtiene al tostar dos toneladas de piritita de un 90% de riqueza, si el resto se ganga silícica; b) El volumen de aire, medido a 298,15°K y 1 atm de presión, que se necesita para tostar dicha cantidad de mineral.

Dato: El aire contiene el 21% en volumen de oxígeno

Sol: a) 1923 Kg, b) $48 \cdot 10^5$ L

38.- Se han quemado en un horno 2 t de tierras azufrosas que contienen 80% de azufre, obteniéndose dióxido de azufre con un rendimiento del 95% respecto a lo esperado de la combustión del azufre teórico. Calcula:

- a) La cantidad de azufre en las 2 t de tierras azufrosas.
- b) La cantidad de dióxido de azufre obtenido en la combustión del azufre.
- c) El SO₂, en presencia de un catalizador, es oxidado a óxido sulfúrico y, posteriormente, transformado por hidratación en ácido sulfúrico. ¿Cuántos kilogramos de ácido concentrado con un contenido en H₂SO₄ del 96% podrá ser obtenido con el dióxido de azufre anterior?

Sol: a) 1,6 t, b) 3,04 t; c) 4364 Kg